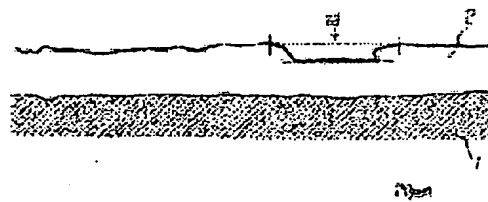


HOT-DIP ALUMINIZED STEEL SHEET SUPERIOR IN PRESS FORMABILITY, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR**Publication number:** JP2002327257**Publication date:** 2002-11-15**Inventor:** KUSUMI KAZUHIISA; FUDA MASAHIRO; ISAKI TERUAKI**Applicant:** NIPPON STEEL CORP**Classification:****- international:** C23C2/26; C22C38/00; C22C38/06; C23C2/12; C23C2/40; C23C2/26; C22C38/00; C22C38/06; C23C2/04; C23C2/36; (IPC1-7): C23C2/26; C22C38/00; C22C38/06; C23C2/12; C23C2/40**- European:****Application number:** JP20010130111 20010426**Priority number(s):** JP20010130111 20010426[Report a data error here](#)**Abstract of JP2002327257**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hot-dip aluminized steel sheet used for severe press forming which is employed typically for a fuel tank of automobiles. **SOLUTION:** The hot-dip aluminized steel sheet superior in press formability is characterized by having an plated layer which has dimples with average depth from the plated film surface of 50% or less of the plated film thickness, with an average longer diameter of 5 μ m or more but 200 μ m or less, with an average shorter diameter of 10% or more of the average longer diameter, and with the existing number per square meter of 5.5×10^4 or more but 2.5×10^8 or less, and which has a composition of 2-13% Si by mass ratio and the balance aluminum with unavoidable impurities. The steel sheet includes Mn, Si, P, Ti, Nb, and the like, and the balance Fe. The method for manufacturing the aluminized steel sheet superior in press formability is characterized by hot-dip aluminizing the steel sheet, and then transferring the above dimples onto the surface, by skin pass rolling with the use of a roll having convex parts on the surface, which are corresponding to the configuration of the plated layer surface.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-327257

(P2002-327257A)

(43) 公開日 平成14年11月15日 (2002. 11. 15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 2 3 C 2/26		C 2 3 C 2/26	4 K 0 2 7
C 2 2 C 38/00	3 0 1	C 2 2 C 38/00	3 0 1 T
38/06		38/06	
C 2 3 C 2/12		C 2 3 C 2/12	
2/40		2/40	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-130111(P2001-130111)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001. 4. 26)

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 梶見 和久

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(72) 発明者 布田 雅裕

福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新

日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

(74) 代理人 100074790

弁理士 椎名 強 (外1名)

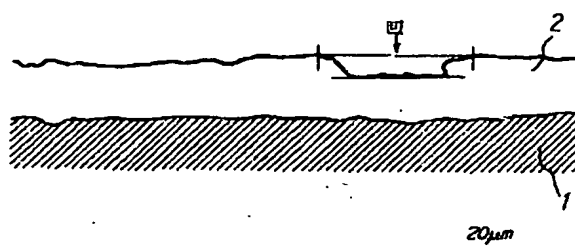
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板とその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 自動車の燃料タンクを代表とする厳しいプレス加工に用いられる溶融アルミめっき鋼板とその製造方法を提供する。

【解決手段】 めっき表面からの深さの平均がめっき厚みの50%以下、長径の平均が5 μ m以上200 μ m以下、短径の平均が長径の平均の10%以上、1平方メートル当たりの個数が 5×10^8 個以上、 2×10^8 個以下である凹みを有し、めっき層組成が質量比でSi: 2~13%, 残部がAlおよび不可避的不純物からなることを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板と、Mn, Si, P, Ti, Nb等を含み残部Feからなる鋼板と、溶融アルミめっきを行った後、表面にめっき表面形状と同等の凸部を有するロールを用いたスキンプラス圧延にて上記に示す凹みを転写することを特徴とする、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板の製造方法。



(2) 002-327257 (P2002-327257A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 めっき表面に凹みを有し、その凹みがめっき表面からの深さの平均がめっき厚みの50%以下、長径の平均が5 μ m以上200 μ m以下、短径の平均が長径の平均の10%以上、1平方メートル当たりの個数が 5.5×10^6 個以上、 2.5×10^8 個以下であり、めっき層組成が質量比でSi:2~13%、残部がAlの含有量が50%以上のAl系の化学成分であるめっき層を有することを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板。

【請求項2】 請求項1のめっき層を有し、鋼板の化学成分が質量割合で、

C:0.005%以下、

N:0.01%以下、

Mn:0.5%以下、

Si:0.3%以下、

P:0.1%以下、

Al:0.005%以上、0.2%以下、

Ti, Nbの一方あるいは双方を $C/12 + N/14 + S/32 < 1.2 (Ti/48 + Nb/93)$ なる条件を満足するように含有し、残部Feおよび不可避的不純物からなることを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板。

【請求項3】 請求項1のめっき層を有し、鋼板の化学成分が質量割合で、

C:0.005%以下、

N:0.01%以下、

Mn:0.5%以下、

Si:0.3%以下、

P:0.1%以下、

Al:0.005%以上、0.2%以下、

B:0.0002%以上、0.005%以下、

Ti, Nbの一方あるいは双方を $C/12 + N/14 + S/32 < 1.2 (Ti/48 + Nb/93)$ なる条件を満足するように含有し、残部Feおよび不可避的不純物からなることを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板。

【請求項4】 請求項2または3の化学成分の鋼を用いて質量%で、Si:2~13%、残部がAlの含有量が50%以上である溶融アルミ系めっきを行った後、ロール表面に凸部を有し、その凸部が表面からの高さの平均がめっき厚みの50%以下、長径の平均が5 μ m以上200 μ m以下、短径の平均が長径の平均の10%以上、1平方メートル当たりの個数が 5.5×10^6 個以上、 2.5×10^8 個以下であるロールを用いるスキンプス圧延にて、圧延することを特徴とする、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プレス成形性に優

れた溶融アルミめっき鋼板に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車の燃料タンクは、車体のデザインに合わせて最後に設計されることが通常で、その形状は近年益々複雑になる傾向にある。また燃料タンクは自動車の重要保安部品であるため、その使用材料には優れた深絞り特性は勿論のこと、成型後の衝撃による耐割れ性が良いことも要求される。これに加えて、フィルター目詰まりに繋がるような腐食物の生成が少なく、耐孔あき腐食性の良好な材料で製造されることが重要である。これら様々な特性を有する燃料タンク用材料として、従来よりターンシートと称されるPb-Sn合金めっき鋼板（特公昭57-61833号公報）が主に使用されてきた。しかし、近年環境への負荷軽減からPbを使用しない材料の要求が強まっている。その要求に対して、特開平10-46358号公報や特開平10-67235号公報に示すような燃料タンク用アルミ（Al-Si）めっき鋼板及びアルミめっき製燃料タンク容器が開示されている。

【0003】 アルミめっき鋼板はその表面に安定な酸化皮膜が形成されるため、ガソリンを始めとして、アルコールやガソリン等が劣化したときに生じる有機酸に対しても耐食性に優れることがこれまでの実験から確認されている。しかしながら、アルミめっき鋼板を燃料タンク材料として使用する際の課題としては、プレス成形時にめっき層が損傷を受けて耐食性が劣化することにある。そのため、プレス成形性の高い溶融亜鉛めっき鋼板への要求が高まっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、めっき層表面の形状を制御することとめっき原板の深絞り性の良好な鋼板を用いることにより、溶融アルミめっき鋼板の成形性を向上することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、溶融アルミめっき鋼板のプレス成形性について検討を行った結果、鋼板の深絞り性も重要であるが、摺動性をめっき層の表面形状により制御できることを見出した。すなわち、めっき層表面に小さい凹みを多数つけることにより、その凹みに潤滑油が溜まるために摺動性が向上することを見出した。しかし、そのような凹みは、耐食性を低下させる可能性があり、形状と個数に摺動性と耐食性を両立する最適値が存在することを明らかにした。

【0006】 その、本発明の要旨とするところは、めっき表面からの深さの平均がめっき厚みの50%以下、長径の平均が5 μ m以上200 μ m以下、短径の平均が長径の平均の10%以上、1平方メートル当たりの個数が 5.5×10^6 個以上、 2.5×10^8 個以下である凹みを有し、めっき層組成が質量比で、Si:2~13%、残部がAlの含有量が50%以上のAl系の化学成分

(3) 002-327257 (P2002-327257A)

分であることを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板と、上記のめっき層を有し、化学成分が質量割合で、C: 0.005%以下、N: 0.01%以下、Mn: 0.5%以下、Si: 0.3%以下、P: 0.1%以下、Al: 0.005%以上、0.2%以下、必要に応じてB: 0.0002%以上、0.005%以下、Ti、Nbの一方あるいは双方を $C/12 + N/14 + S/32 < 1.2(Ti/48 + Nb/93)$ なる条件を満足するように含有し、残部Feおよび不可避の不純物からなることを特徴とするプレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板と、上記の化学成分の鋼を用いて溶融アルミめっきを行った後、ロール表面に凸部を有し、その凸部が表面からの高さの平均がめっき厚みの50%以下、長径の平均が $5\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下、短径の平均が長径の平均の10%以上、1平方メートル当たりの個数が 5.5×10^6 個以上、 2.5×10^8 個以下であるロールを用いるスキンプラス圧延にて、上に記載しためっき表面形状を転写することを特徴とする、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板の製造方法にある。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明のめっき層に関する限定理由を以下に示す。凹みの深さの平均をめっき層厚みの50%以下としたのは、50%超であると局部的にめっき層の薄い部分から腐食が生じ、耐食性が劣化するためである。凹みの長径の平均を $5\mu\text{m}$ 以上、 $200\mu\text{m}$ 以下としたのは、 $5\mu\text{m}$ 未満では凹みに保持される防錆油が少なく摺動性の向上に寄与しないためである。また、 $200\mu\text{m}$ 超では防錆油の保持性は十分であるものの、めっき厚みの薄い部分が多くなり耐食性を低下させる。凹みの短径の平均を長径の平均の10%以上としたのは、10%未満では防錆油の保持性が低く摺動性が向上しないためである。

【0008】凹みの個数を、1平方メートル当たり 5.5×10^6 個以上、 2.5×10^8 個以下としたのは、 5.5×10^6 個未満では、防錆油の保持性が低く摺動性が向上しないためである。また、 2.5×10^8 個超ではめっき層の薄い部分が多くなり耐食性が劣化する。めっき層中のSi添加量を2%以上、13%以下としたのは、添加量が2%未満であると、硬質で脆いAl-Si-Fe合金層が厚く成長してしまい、加工性を確保できないばかりか、耐食性も低下するからである。また、13%超添加すると、合金層を薄くする効果が飽和するばかりか、Siは電気化学的にカソードになりやすいために耐食性が劣化するためである。また、他の成分としては耐食性を向上させる観点からMgを添加してもよい。その際の添加量は、溶融アルミ浴中のドロスの発生が多くなってしまうために、20%以下が望ましい。また、めっき層厚さは特に規定しないが、下限は耐食性の観点から、上限はめっき性の観点から、 $8\mu\text{m}$ 以上、2

$5\mu\text{m}$ 以下が望ましい。

【0009】次に、本発明の鋼成分に関する限定理由を以下に示す。TiおよびNbのいずれか一方または双方を $1.2(Ti/48 + Nb/93) > C/12 + N/14 + S/32$ なる関係を満足するのが望ましいのは、鋼中のCおよびNを析出物の形で固定し、固溶のC、Nを冷延時にほとんど存在させずにスムーズな結晶回転を可能にすることにより、その後の再結晶焼鈍で製品の深絞り性を良好ならしめるに有利な方位である(111) <112>、(554) <225>などの集積度の高い集合組織を有する鋼板を得るためである。

【0010】C: 0.005%以下、Nを0.01%以下としたのはこれらの量を超えて、Cを添加すると製品の加工性を損なうのみならず、 $C/12 + N/14 + S/32 < 1.2(Ti/48 + Nb/93)$ なる条件式を満たすに必要なTiあるいはNbの量が多くなり、不必要に製造コストが高くなるためである。なお、他の成分としては強度向上のために含まれる成分、すなわち、Si、Mn、Pの上限をSi: 0.3%以下、Mn: 0.5%以下、P: 0.1%以下としたのは、これ以上の添加は加工性を劣化する傾向があるためである。

【0011】また、Bの添加は2次加工性を高めるので、必要に応じて0.0002%以上のBを添加することは効果的であるが、0.0050%以上になると加工性の劣化が著しくなるので添加する場合は、上限は0.0050%とするのが望ましい。Alは溶鋼での確実な脱酸を可能とするために少なくとも0.005%の添加が必要であるが、過度の添加は加工性を劣化するので上限を0.2%とした。また、特に制限していないが、不可避の不純物としてCu、Ni、Cr、Mo、Vなどが含まれるが、その上限としては、それぞれ0.5%以下が望ましい。

【0012】次に、本発明の製造方法に関しては、上記に示す化学成分の鋼を用いて上記に示すめっき層の表面形状を持つ溶融アルミめっき鋼板をいかなる方法で製造しても、摺動性と耐食性を両立しているが、コストや品質の点から、表面にめっき表面形状と同等の凸部を有するロールを用いたスキンプラス圧延により、発明のめっき表面形状を転写する方法が一番優れている。

【0013】

【実施例】表1に示した化学成分の連続鋳造スラブを 1200°C で加熱し、約 900°C で仕上げ圧延した4mm厚の熱延板を82.5%冷延した。その後、これらの鋼板に対して、溶融めっき法で、アルミめっき鋼板を製造した。その後、表面に凹凸を施したロールにてスキンプラス圧延を圧下率0.8%で行い、 $\text{CrO}_3 - \text{SiO}_2$ 系無機クロメートや更にリン酸まで含んだ無機クロメート、或いは、有機樹脂とクロム酸が混合した液を塗布、乾燥させた。いわゆる樹脂クロメート皮膜、クロムを含まない皮膜等々を施したものを用意した。それらについ

(4) 002-327257 (P2002-327257A)

ての検討結果を表 2, 3, 4 に示す。
【0014】

【表 1】

表 1 (mass%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	Nb	N	B	式 1 を満たす	備考
A	0.0008	0.011	0.11	0.011	0.009	0.046	0.058		0.0021		○	本 発 明 例
B	0.0023	0.012	0.11	0.009	0.010	0.059	0.046		0.0022		○	
C	0.0010	0.014	0.11	0.008	0.009	0.043	0.057		0.0023	0.0005	○	
D	0.0020	0.012	0.15	0.008	0.010	0.046	0.049		0.0025	0.0003	○	
E	0.0035	0.013	0.21	0.013	0.011	0.053	0.068		0.0026	0.0005	○	
F	0.0009	0.009	0.13	0.009	0.008	0.036	0.015	0.012	0.0025		○	
G	0.0023	0.013	0.16	0.011	0.009	0.056	0.025	0.010	0.0023		○	
H	0.0010	0.010	0.14	0.010	0.008	0.038	0.016	0.013	0.0027	0.0003	○	
I	0.0024	0.014	0.17	0.012	0.010	0.059	0.027	0.011	0.0024	0.0006	○	
J	0.0023	0.015	0.35	0.033	0.010	0.043	0.053		0.0022	0.0025	○	
K	0.0017	0.43	0.32	0.035	0.014	0.059	0.054		0.0025	0.0018	○	
L	0.0025	0.045	0.43	0.033	0.011	0.035	0.046		0.0023	0.0031	○	

条件式 1 : $C/12 + N/14 + S/32 < 1.2 (Ti/48 + Nb/93)$

【0015】

【表 2】

表 2

No.	鋼種	1. D. R	2次加工試験	ΔE1 (%)	めっき層厚さ (μm)	深さ (μm)	深さ/めっき層厚 (μm)	長さ (μm)	幅 (μm)	面積/長さ (μm)	鋼 数 (10 ⁸ ×個/m ²)	増速性	耐食性	備考
1	A	2.25	×	—	12.4	6.7	37.9	64	36	56.3	1.28	○	○	本 発 明 例
2	B	2.20	×	—	12.4	4.6	31.1	62	34	54.8	1.28	○	○	
3	C	2.30	○	1.2	14.3	6.3	44.1	34	14	41.2	1.48	○	○	
4	D	2.25	○	1.8	14.3	6.1	42.7	36	12	33.3	1.46	○	○	
5	E	2.20	○	2.5	14.3	5.8	40.6	38	18	47.4	1.52	○	○	
6	F	2.30	×	—	11.5	3.4	28.6	52	31	59.6	1.04	○	○	
7	G	2.25	×	—	11.5	3.3	28.7	54	35	64.8	1.00	○	○	
8	H	2.30	○	1.6	11.3	4.2	37.2	24	16	66.7	2.08	○	○	
9	I	2.25	○	2.1	11.3	4	34.4	19	15	78.9	1.96	○	○	
10	J	2.20	○	2.5	18.4	6.3	34.2	67	42	62.7	0.86	○	○	
11	K	2.15	○	2.3	18.4	6.7	36.4	65	44	67.7	0.84	○	○	
12	L	2.15	○	2.6	18.4	7.1	38.6	62	47	75.8	0.90	○	○	

【0016】

【表 3】

(5) 002-327257 (P2002-327257A)

表 3

No	例	めっき層厚さ (μm)	深さ (μm)	深さ/めっき厚 (%)	長径 (μm)	短径 (μm)	短径/長径 (%)	側面 ($10^3 \times \mu\text{m}^2/\text{mm}^2$)	潤滑性	耐食性	備考
13	A	12.4	2.2	17.7	52.0	35	67.3	1.05	○	○	本発明例
14	A	12.4	3.8	30.6	47.0	26	55.3	1.22	○	○	
15	A	12.4	5.6	45.2	39.0	18	30.5	0.95	○	○	
16	A	12.4	8.4	67.7	42.0	36	85.7	1.16	○	×	
17	A	12.4	10.4	83.9	37.0	31	54.4	1.04	○	×	比較例
18	C	16.3	6.4	39.3	3.0	2	66.7	1.58	×	○	
19	C	16.3	6.2	38.0	13.0	6	46.2	1.72	○	○	本発明例
20	C	16.3	6.8	41.7	37.0	22	59.5	1.78	○	○	
21	C	16.3	6.8	41.7	63.0	4	6.8	1.98	×	○	比較例
22	C	16.3	6.7	41.1	93.0	59	63.4	1.72	○	○	
23	C	16.3	6.5	39.9	132.0	94	71.2	1.58	○	○	本発明例
24	C	16.3	6.5	40.2	187.0	124	66.3	1.52	○	○	
25	C	16.3	6.5	41.3	224.0	135	60.3	1.68	○	×	比較例
26	H	13.8	5.2	37.7	76.0	36	47.4	0.0303	×	○	
27	H	13.8	5.6	40.6	74.0	35	47.3	0.0851	○	○	
28	H	13.8	5.4	39.1	72.0	33	45.8	0.302	○	○	本発明例
29	H	13.8	5.7	41.3	68.0	32	47.1	0.846	○	○	
30	H	13.8	6.3	45.7	76.0	41	53.9	1.68	○	○	本発明例
31	H	13.8	5.1	37.0	69.0	37	53.6	2.26	○	○	
32	H	13.8	5.6	40.6	68.0	41	60.3	2.92	○	×	比較例
33	D	8.4	3.4	36.2	42.0	30	71.4	0.0423	×	○	
34	D	9.4	3.3	35.1	40	28	70.0	0.078	○	○	
35	D	9.4	3.4	36.2	39	31	79.5	0.386	○	○	本発明例
36	D	8.4	3.6	39.3	38	24	63.2	0.924	○	○	
37	D	9.4	3.3	35.1	36	28	77.8	1.58	○	○	
38	D	9.4	3.5	37.2	41	26	63.4	2.08	○	○	
39	D	8.4	3.6	36.3	39	27	69.2	3.26	○	×	比較例

注) アンダーラインは本発明例の条件

【0017】

【表4】

(6) 002-327257 (P2002-327257A)

表 4

鋼種	Si (%)	Mg (%)	めっき層厚さ (μm)	深さ (μm)	深さ/めっき厚 (%)	径径 (μm)	短径 (μm)	短径/径径 (%)	個数 (10 ⁴ ×個/m ²)	摺動性	耐食性	備考
40 C	0.8	—	12.4	4.7	37.9	64	36	53.3	1.25	○	×	比較例
41 C	2.4	—	12.3	4.6	37.4	62	34	54.8	1.28	○	○	
42 C	5.7	—	12.6	4.9	38.9	65	31	47.7	1.24	○	○	
43 C	7.8	—	12.7	4.8	37.8	63	36	57.1	1.28	○	○	本発明例
44 C	10.3	—	12.3	4.6	37.4	61	33	54.1	1.28	○	○	
45 C	11.5	—	12.4	4.8	38.7	65	35	53.8	1.24	○	○	
46 C	15.7	—	12.5	4.7	37.6	64	34	53.1	1.22	○	×	比較例
47 C	5.6	4.2	12.4	4.9	38.5	65	33	50.8	1.26	○	○	
48 C	5.8	6.1	12.8	4.7	37.3	63	31	49.2	1.26	○	○	
49 C	5.7	8.3	12.3	4.6	37.4	64	30	46.9	1.28	○	○	本発明例
50 C	7.8	5.3	12.7	4.8	37.8	63	36	57.1	1.28	○	○	
51 C	7.8	7.6	12.7	4.8	37.8	63	36	57.1	1.22	○	○	
52 C	7.8	9.6	12.7	4.8	37.8	63	36	57.1	1.20	○	○	比較例
53 H	0.7	—	14.3	6.3	44.1	34	14	41.2	1.48	○	×	
54 H	2.7	—	14.2	6.1	43.0	36	12	33.3	1.48	○	○	
55 H	8.1	—	14.4	5.8	40.3	38	18	47.4	1.52	○	○	本発明例
56 H	9.6	—	14.1	6.0	42.6	32	17	53.1	1.50	○	○	
57 H	11.3	—	14.2	6.1	43.0	35	16	45.7	1.46	○	○	比較例
58 H	14.6	—	14.4	5.9	41.0	33	19	57.6	1.52	○	×	
59 D	6.1	4.1	14.2	6.3	44.4	32	16	50.0	1.50	○	○	
60 D	6.3	5.9	14.2	6.1	43.0	35	14	40.0	1.46	○	○	本発明例
61 D	6.2	8.6	14.2	6.3	44.4	34	13	38.2	1.48	○	○	
62 D	8.3	5.4	14.2	6.2	43.7	33	15	45.5	1.44	○	○	
63 D	8.4	7.7	14.2	6.0	42.3	32	18	56.3	1.50	○	○	
64 D	8.2	10.1	14.2	6.4	45.1	36	16	44.4	1.56	○	○	

注) アンダーラインは本発明例の条件

【0018】凹みの形状は表面顕微鏡観察と断面観察により測定を行い、観測数100以上の平均を求めた。断面観察の測定例を図1、2、3、4に示す。深絞り性は、ポンチ径40mmφ、ポンチ肩R5mm、ダイス径42.8mmφ、ダイス肩R5mmの金型を用いて、しわ押え力1000kgfにて限界絞り比(L.D.R)を求め、2.1以上を良好とした。2次加工性は、前述の金型により絞り比2.1にて成形したカップを-70℃に冷却し、テーパー(角度37度)付きポンチにカップをのせ、1mの高さから5kgの重錘を落下させた。その際に、脆性割れを生じなかったものを良好とした。

【0019】B添加により加工性の低下については、他の化学成分は同一である鋼を用いて、同様の工程で製造

した鋼板との全伸びの差により検討し、全伸びの差(ΔE1)が5%以下であるものを良好とした。摺動性については、ビード引抜き試験により評価した。評価は、同様の工程で製造し、請求項1に示す凹みがないものを基準として、引抜き荷重の低下が10%以上であるものを良好とした。成形条件は板幅30mmの試料を用いて、図5に示す金型により成型した。押さえ力は1000kgfで、引抜き速度200mm/minとした。耐食性は寸法70×150mmの試料をメラミン系黒色塗装20μmを行い、140℃で20分焼付けた。その後クロスカットを施し、塩水噴霧試験に供し、60日後の外観を目視観察した。評価は赤錆発生率5%以下を良好とした。

(7) 002-327257 (P2002-327257A)

【0020】No. 1～12は鋼種の影響を検討したものである。めっき層の組成は、質量%で、Si: 2～13%、Mg: 0～15%と残部Alと不可避免の不純物とした。これらの実験については、請求項1、4の範囲を満たすため、摺動性と耐食性が良好であり、プレス成形性に優れていた。No. 1～12は、本発明の範囲を満たしているため、深絞り性・延性が良好であり、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。また、No. 3、4、5、8、9、10、11、12は本発明範囲のB添加を行っており、2次加工性が優れ、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。

【0021】No. 13～39はめっき層の表面形状の影響を検討したものである。めっき層の組成は、質量%でSi: 2～13%、Mg: 0～15%と残部Alと不可避免の不純物とした。No. 13～17は凹みの深さの影響を検討した。No. 16、17は凹みのめっき厚さに対する割合が大きいために耐食性が低下した。No. 13、14、15は本発明の範囲を満たしているため、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。No. 18～25は凹みの径の影響を検討したものである。No. 18は凹みの長径が小さいため、潤滑油の保持性が低く、摺動性が向上しなかった。No. 21は短径の長径に対する比が小さいため、潤滑油の保持性が低く、摺動性が向上しなかった。No. 25は凹みの長径が大きいために、耐食性が低下した。

【0022】No. 19、20、22、23、24は本発明の範囲を満たしているため、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。No. 26～39

は凹みの個数の影響を検討したものである。No. 26、33は凹みの数が少ないために、潤滑油の保持性が低く、摺動性が向上しなかった。No. 32、39は凹みの数が多いために、耐食性が低下した。No. 27～32、34～38は本発明の範囲を満たしているため、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。

【0023】No. 40～64はめっき組成の影響を検討したものである。めっき層の組成は、SiとMgを質量%で表4に示す濃度と残部Alと不可避免の不純物とした。No. 40、52はSi量が少ないために、Fe-Si-Al合金相が厚く成長したために耐食性が低下した。No. 46、58はSi量が多いために、耐食性が低下した。No. 41～45、47～51、54～57、59～64は、本発明の範囲を満たしているため、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。なお、No. 47～52、59～64はMgを添加したが、本発明の範囲を満たしているため、プレス成形性に優れた溶融アルミめっき鋼板を実現できた。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、自動車などの燃料タンクに用いられるプレス成形性の優れた溶融アルミめっき鋼板を低コストで安定的に供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の断面観察の一例を示す図である。

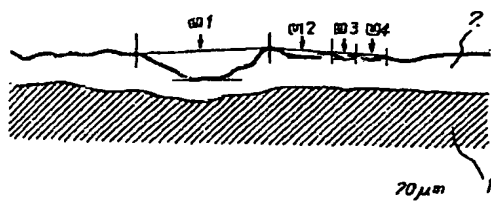
【図2】本発明の断面観察の別の一例を示す図である。

【図3】本発明の断面観察の別の一例を示す図である。

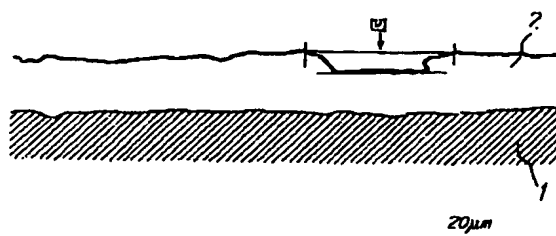
【図4】本発明の断面観察の別の一例を示す図である。

【図5】本発明の評価に用いるプレス金型の図である。

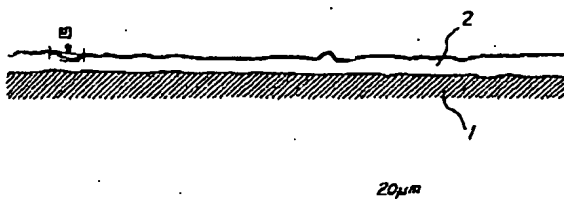
【図1】



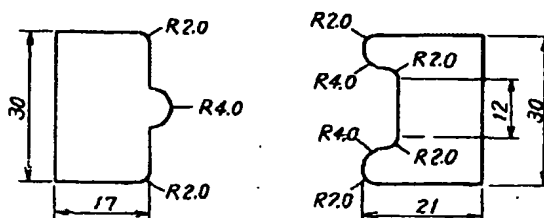
【図2】



【図4】

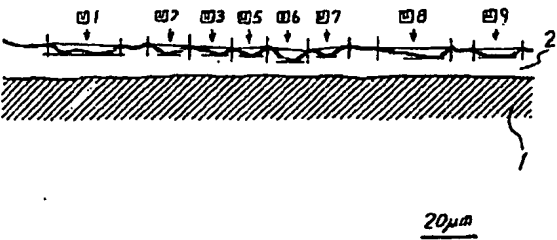


【図5】



!(8) 002-327257 (P2002-327257A)

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 伊崎 輝明
福岡県北九州市戸畑区飛幡町1番1号 新
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内

Fターム(参考) 4K027 AA02 AA05 AA23 AB48 AC87
AE03 AE25